

**Implementación de un plan entrenamiento aplicando la ciencia del condicionamiento clásico y operante en cinco especies de primates del nuevo mundo en el zoológico de Cali-Colombia**

**Esteban Marín Sánchez**

**Universidad de Caldas  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Programa de Biología  
Manizales, Caldas – Colombia**

**2021**

**Implementación de un plan entrenamiento aplicando la ciencia del condicionamiento clásico y operante en cinco especies de primates del nuevo mundo en el zoológico de Cali-Colombia**

Esteban Marín Sánchez

Director

Jorge Iván Sánchez Quintero

Biólogo & Entrenador Animal

Coordinador Entrenamiento Animal Zoológico de Cali

Trabajo de grado para optar por el título de Biólogo

Universidad de Caldas

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Programa de Biología

Manizales, Caldas – Colombia

2021

# **Implementación de un plan entrenamiento aplicando la ciencia del condicionamiento clásico y operante en cinco especies de primates del nuevo mundo en el zoológico de Cali-Colombia**

## **Resumen**

En el Zoológico de Cali, Colombia, se implementó un plan de entrenamiento conductual para cinco especies de primates del nuevo mundo (*Ateles fusciceps*, *Cebus capucinus*, *Lagothrix lagotricha*, *Saimiri cassiquiarensis*, *Sapajus apella*), el cual incorpora las técnicas del condicionamiento clásico y operante. Se contaron 38 de individuos de las cinco especies y se realizaron observaciones directas por 20 minutos durante cinco días a través de un muestreo focal. Se utilizó un etograma para realizar un registro de frecuencia en las conductas cuyos datos fueron proyectados a través del software ZooMonitor Versión 1; se dedicó un trabajo de observación de más de 300 minutos por especie, y se analizaron los comportamientos conductuales, sus movimientos, ubicación y la frecuencia y el tipo de interacciones sociales además de los datos suministrados por ZooMonitor. Se seleccionaron las conductas para el entrenamiento a través de un sistema de recompensa y se evaluó continuamente la conducta en el desarrollo del mismo entrenamiento. Se observó que los individuos presentaron una mayor frecuencia de locomoción, alimentación y observación, además, no se reportó ningún indicador de estrés crónico ni cambios en el comportamiento normal. Los animales se encontraban en buena condición corporal, lo que permitió la selección de conductas a estudiar. El condicionamiento clásico y operante demuestra ser una buena herramienta en el manejo de estos animales y en la adaptación de sus necesidades, y así compararlo y contrastarlo con lo observado en otros primates a nivel mundial.

*Palabras clave:* condicionamiento, bienestar animal, comportamiento, cuidado animal.

## **Abstract**

At the Cali City Zoo, in Colombia, a behavioral training plan was implemented for five species of New World primates (*Ateles fusciceps*, *Cebus capucinus*, *Lagothrix lagotricha*, *Saimiri cassiquiarensis*, *Sapajus apella*), which incorporates the techniques of classical and

operant conditioning. 38 individuals of the five species were counted and direct observations were made for 20 minutes during five days through focal sampling. An ethogram was used to record the frequency of the behaviors whose data were projected through the ZooMonitor Version 1 software; An observation work of more than 300 minutes per species was dedicated, and behavioral performance, their movements, location and the frequency and type of social interactions were analyzed in addition to the data provided by ZooMonitor. The behaviors for the training were selected through a reward system and these interactions were continuously evaluated during the training development. It was observed that the individuals presented a higher frequency of locomotion, feeding, and observation, in addition, no indicators of chronic stress or changes in normal behavior were reported. The animals were in good body condition, which allowed the selection of behaviors to be studied. Classical and operant conditioning proves to be a good tool in the management of these animals and in adapting their needs and thus comparing and contrasting it with what is observed in other primates worldwide.

*Keywords:* conditioning, animal welfare, behavior, animal care.

## **Introducción**

Actualmente, los zoológicos y los centros de fauna silvestre son responsables de mantener a los animales que albergan en las mejores condiciones posibles, teniendo en cuenta los aspectos legales, los éticos y el bienestar animal (Pérez *et al.*, 2012). También deben cumplir con los objetivos básicos de un zoológico como son, la educación, la investigación, la conservación y la recreación (De La Ossa, 2016). Mantener una especie bajo cuidado humano no solo significa proteger a los animales, sino también garantizar las condiciones necesarias para tratar de preservar la especie y su comportamiento natural, además de brindarles el cuidado necesario (Pérez *et al.*, 2012). El cuidado de los animales constantemente requiere encontrar nuevas y mejores formas para poder contener diferentes especies de manera más segura y efectiva; debido a su tamaño, peso, fuerza o temperamento pueden dificultar su manejo y representar un peligro si se intenta realizar un procedimiento invasivo pero necesario para garantizar una salud óptima bajo cuidado humano (Uribe, 2019). Es importante recordar que, durante un procedimiento de manejo, el comportamiento de

cualquier animal es impredecible, especialmente cuando está excitado, por lo que debe preverse que puedan ocurrir situaciones de emergencia como mordeduras, rasguños, pisoteos y golpes (Jácome, 2012).

Por otro lado, hay dos tipos principales de condicionamiento en el manejo de comportamiento: el clásico (Pavloviano) y el operante o instrumental (Skinner, 1938). El primero describe las reacciones involuntarias o automáticas frente a un estímulo (Williams y Glasgow, 2000; SAG, 2014; Coca, 2014; Arbeláez *et al.*, 2017). Si a un perro se le ofrece comida inmediatamente después del sonido de una campana, el perro comienza a anticipar la llegada de la comida, y cuando suena la campana, el perro tiende a salivar incluso si no hay comida (Howery, 2007; SAG, 2014; Abramson y Kieson 2016). En tanto, el condicionamiento operante ocurre cuando un animal cambia voluntariamente su comportamiento después de consecuencias positivas o negativas (Carranza, 2000; Laule *et al.*, 2003; Howery, 2007; Coca, 2014; Carter y Shieh, 2015). El refuerzo y el castigo son las principales herramientas que los entrenadores de animales usan para condicionar ciertos comportamientos a través del condicionamiento operante (Howery, 2007; Guerra y Silva, 2010; Abramson y Kieson ,2016). Si un comportamiento deseado es recompensado con un refuerzo positivo (generalmente una comida atractiva o un regalo), la tasa del comportamiento deseado aumenta, reduce el miedo, compromete la capacidad de los animales para aprender y aumenta su control sobre sus entornos (Laule *et al.*, 2003; Sánchez, 2012; Eaton *et al.*, 2017). Tanto el condicionamiento operante como el clásico implican asociaciones de aprendizaje, sin embargo, una diferencia importante entre estos dos modos de aprendizaje es que el condicionamiento clásico implica una asociación entre dos estímulos, mientras que el condicionamiento operante implica aprender la asociación entre el comportamiento de un animal y la consecuencia que sigue inmediatamente el comportamiento (Howery, 2007; Colomb y Brembs, 2010).

El uso del condicionamiento operante ha creado nuevas y mejores alternativas para tratar a los animales en parques zoológicos o en centros de fauna de manera más segura y efectiva. También para obtener atención médica sin la necesidad de utilizar contenciones físicas o químicas que muy a menudo ocasionan altos niveles de estrés, problemas a la integridad y salud, recuerdos negativos y conductas agresivas por parte de los animales, dificultando así

el acercamiento del personal (Pinzón y Franco, SF; Colahan y Brender, 2003; Martínez del Castillo, 2006; Jácome, 2012; Sánchez, 2012; Camacho y Gómez, 2015; Hincapié, 2019). Durante muchos años se han probado varias técnicas de entrenamiento en especies tradicionales como mamíferos marinos, grandes primates y elefantes (Martínez del Castillo, 2006; Aguilera 2019). Sin embargo, hoy en día se llevan a cabo en prácticamente en todas las instituciones zoológicas, de esta manera no solo se atrae al público, sino que también es un recurso valioso para cuidar a los animales que necesitan atención médica especial, para obtener diferentes tipos de muestras que nos brindan ventajas para evaluar la salud o poder aumentar la probabilidad de éxito de su reproducción bajo cuidado humano (Prescott y Buchanan, 2003; Weiss y Wilson, 2003; Martínez del Castillo, 2006; Molina, 2018).

En los últimos 20 años, ha habido un creciente interés en utilizar técnicas de entrenamiento de refuerzo positivo de varias maneras para mejorar el bienestar de los primates bajo cuidado humano, este entrenamiento intensivo se ha utilizado para que los primates participen voluntariamente en procedimientos de reproducción, manejo, nutrición y salud (Iversen *et al.*, 1984; Laule *et al.*, 2003; Savastano *et al.*, 2003; Barnes, 2012; Kollikowski *et al.*, 2019). También se ha demostrado que el entrenamiento mejora la motivación social de los grupos sociales de primates y, en algunos casos, puede reducir los patrones de comportamiento anormales (Laska *et al.*, 2003; Laule *et al.*, 2003; Westlund, 2015). Si bien los comportamientos y la exteriorización del estrés pueden ser diferentes según la especie animal de que se trate, se ha comprobado que también existen respuestas propias o individuales por animal frente a un mismo estímulo (Martin, 2016). Cabe señalar que los primates están más relajados en grupos que cuando están aislados y pueden aprender socialmente observando a sus congéneres un proceso denominado facilitación social (Prescott y Buchanan, 2003). Esta habilidad puede ser utilizada por el entrenador, es decir, permitir que los animales sean observadores durante las sesiones de entrenamiento. Las sesiones pueden permitirles ser entrenados más rápidamente debido a su familiaridad con la situación de la capacitación (Prescott y Buchanan, 2003).

Los primates constituyen una gran parte de toda la biodiversidad o riqueza biológica y están principalmente amenazados por la destrucción de los hábitats naturales (especialmente los bosques tropicales), debido al incremento en la deforestación para cultivos de palma africana

y cultivos ilícitos (Alfonso, 2006; Bello, 2014; Guzmán, 2018). Una quinta parte de los primates se consideran en peligro o en peligro crítico, como es el caso del mono araña café o marimonda del Magdalena (*Ateles hybridus*), lo que significa que, si no se adoptan estrategias para la protección de estas especies, muchas de ellas corren el riesgo de extinguirse (Marsh, 2003; Alfonso, 2006).

Debido a su tamaño y fuerza, el manejo de estos primates es complicado y es difícil tomar muestras necesarias para su monitoreo. Cuando estos animales se encuentran bajo cuidado humano es necesario aprender diferentes alternativas de manejo para comprender su estado de salud y poder brindar los servicios adecuados, teniendo en cuenta el bienestar del individuo (Burghardt, 2006; SERFOR y WCS. 2017). Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es ayudar a reducir el estrés y estimular a los animales física y mentalmente para poder obtener una cooperación voluntaria, conservando la integridad de los primates para que desarrollen una serie de comportamientos deseados, para su manejo médico, nutricional y de rutina en cinco especies de primates del zoológico de Cali (Cali, Colombia).

## **Objetivos**

### **Objetivo general:**

Evaluar un plan de entrenamiento conductual mediante las técnicas de condicionamiento clásico y operante, en cinco especies de primates del nuevo mundo en el zoológico de Cali (Cali, Colombia).

### **Objetivo específico:**

- Establecer un etograma para parques zoológicos de las especies *Ateles fusciceps*, *Cebus capucinus*, *Lagothrix lagotricha*, *Saimiri cassiquiarensis*, *Sapajus apella* a modo de ser comparado con el comportamiento de las especies en su medio natural.
- Detectar y listar la presencia o ausencia de conductas, tanto deseables como contrarias, producto del manejo durante la estadía en el zoológico de Cali.
- Evaluar la respuesta de los primates frente al entrenamiento por condicionamiento operante.

- Contribuir al manejo técnico para promover el desarrollo de comportamientos naturales y disminuir los niveles de estrés a causa del cautiverio.

## **Metodología**

### **Área de estudio**

El estudio se llevó a cabo en el Zoológico de Cali, ubicado en la ciudad de Santiago de Cali, departamento Valle del Cauca, Colombia (3°26'55"N 76°33'31"O), el parque se encuentra dentro de un bosque municipal a las orillas del río Cali, con un área total de 25 hectáreas, sin embargo el parque ocupa 9 hectáreas que alberga aproximadamente 2500 individuos de 233 especies, se construyen programas de educación ambiental, conservación, investigación y recreación, con el fin de preservar la biodiversidad, creando conciencia entre la sociedad y el entorno, actualmente es el cuarto mejor zoológico de América Latina, además de ser el único zoológico en Colombia que cuenta con certificación AZA (Association of Zoos & Aquariums) (Cifuentes, 2019) y uno de los pocos zoológicos en Colombia acreditados por ALPZA.

### **Muestreo**

En el periodo de estudio se identificaron los individuos de cada una de las especies a trabajar, asignándole un nombre y una descripción de las características morfológicas y comportamentales que permitan distinguirlos individualmente, que posteriormente faciliten el registro y la toma de los datos.

**Observaciones preliminares:** a 38 individuos de las siguientes especies repartidos en, 13 *Ateles fusciceps*, 5 *Cebus capucinus*, 5 *Lagothrix lagotricha*, 5 *Saimiri cassiquiarensis* y 10 *Sapajus apella*. A cada especie se le realizó observaciones directas cinco días consecutivos sin que se vieran afectados por la presencia del investigador, cada observación tuvo una duración de 20 minutos por especie, con descanso de 10 minutos entre estas, para poder garantizar datos de varias horas del día, mediante un muestreo focal para registrar comportamientos concretos, se complementó con el método *ad libitum* (López, 2014) por si se observaba algún comportamiento diferente. La capacidad de monitorear con precisión el comportamiento es clave para determinar la efectividad de los cambios de manejo y ayudar

al personal de cuidado animal a hacer decisiones basadas en la ciencia para garantizar un bienestar óptimo (Fazio *et al.*, 2020).

## **Etograma**

Para la elaboración del Etograma se emplearon catálogos comportamentales tomados de (Giudice, 1999; Zerda, 2004; Albuquerque *et al.*, 2006; Sánchez, 2012; Del vasto, 2018; Cifuentes, 2019) tabla 1. Se registró la frecuencia de cada una de las conductas realizadas por cada individuo en el Software de aplicación móvil ZooMonitor Versión 1 (Wark *et al.*, 2019), durante 20 minutos de observación por especie, con descanso de observación de 10 minutos durante cinco días para un esfuerzo de muestreo de 300 minutos por cada especie, durante las cuales se registraron comportamientos conductuales, ubicación e interacciones sociales, con un mapa de los recintos tanto zonas de manejo como hábitats para su uso en ZooMonitor proporcionando una vista de pájaro y monitorear el uso de este. Como paso posterior a las observaciones se seleccionaron las conductas a trabajar en el entrenamiento, esta fase se basa en darle un refuerzo (alimento o algo que les guste) como recompensa al realizar un movimiento o actividad que se le solicite. Los individuos deben habituarse a la presencia de quien va a intervenir en su manejo y a los materiales e instrumentos utilizados para dichos procedimientos; se debe evaluar el proceso con los primates y se prestara atención si existe diferencia entre la conducta a registrar y la conducta inicial; una vez definidos estos comportamientos y el proceso del investigador frente al animal sea satisfactorio, se dará inicio al plan de entrenamiento, y así poner en práctica la ciencia y las técnicas de condicionamiento, tanto clásico como operante para que estas especies participen voluntariamente en procedimientos de rutina, veterinarios y nutricionales (como pesaje) favoreciendo la aplicación de medicinas, tratamientos y cuidados básicos necesarios para mantener en buen estado de salud a los individuos, al finalizar esta parte se analizarán los resultados obtenidos.

**Tabla 1***Catalogo comportamental*

<b>Catalogo Comportamental</b>		
<b>Categoría de Comportamiento</b>	<b>Definición</b>	
Locomoción	Desplazamientos horizontales verticales llevados a cabo por diversos patrones motores (caminar, correr, trepar, saltar)	
Colgarse	La cola se envuelve alrededor de una rama, las extremidades traseras también están unidas a la rama, el animal permanece inmóvil por unos momentos. El animal puede soltar las cuatro extremidades y balancearse.	
Alimentación	Beber o alimentarse.	
Descanso	Dobla los miembros posteriores y/o anteriores, cuando reposa de costado o espalda.	
Alerta	Actitud de semi-quietud en posición vertical u horizontal. Agarrado de la malla o de algún otro elemento. Con la vista centrada en algún estímulo a su alrededor (público, cuidadores, animales sueltos o recintos vecinos etc.)	
Observación	Observar a su alrededor desde un lugar del recinto.	
Exploración	Actividad generalizada de búsqueda tanto visual como manual en el suelo, paredes o techo del recinto.	
Manipulación	Actividad específica concentrada. Por la cual los ejemplares toman objetos con sus extremidades o con la boca para cualquier comportamiento que no sea alimentación.	
Marcar	Frotar alguna parte del cuerpo contra un objeto o lugar del recinto.	
Autoacicalamiento	Inspección del pelaje o de la piel.	
Rascarse	Frotarse la piel o alguna parte del cuerpo con los miembros posteriores y/o anteriores.	
Refugio búsqueda	Búsqueda y llegada al lugar de descanso.	
Eliminativo	Comportamiento asociado con la orina y la defecación.	
Vocalización	Vocalización	Emitir algún tipo de sonido.
	Replica	Responder a una vocalización en su mismo grupo o de grupos cercanos.
Social	Juego	Acción afiliativa relacionada con la interacción entre dos o más individuos que se agarran, empujan, tironean, se muerden, saltan unos sobre otros. Sin daño sobre los individuos.

Social	Otros comportamientos afiliativos	En esta categoría se incluyen aproximaciones (cuando un individuo se acerca a otro y permanece junto a él). Interacciones que implican a los genitales, ya fueran lamiendo, oliendo o tocando, así como los intentos de copulas.
	Acicalamiento	Acción afiliativa relacionada con inspeccionar con los dedos el pelaje o la piel de otro individuo.
	Dominancia social	Basada en la expresión de suplantaciones. Se define como la aproximación con o sin contacto de un individuo hacia otro que se retira del lugar que ocupaba previamente.
	Agresividad intragrupal	Basada en la expresión de gestos faciales o corporales. Acciones que involucran contacto físico como manotazos, mordiscos y persecuciones en este contexto.
Locomoción estereotípica	Desplazamientos que siguen una misma trayectoria. Son cíclicos repetidos, sin fin aparente pudiendo ser o no autolesivos.	
Autoestimulación sexual	Manipulación de sus propios genitales, en contexto diferente a acicalamiento o juego.	
Comportamiento oscurecido	No se puede determinar el comportamiento del animal, pero si se conoce su ubicación.	
Otros	Comportamientos que no están indicados dentro de los descritos anteriormente.	
Interacción enriquecimiento	Comportamientos relacionados con objetos o elementos dispuestos en el recinto para estimulación conductual.	

**Catalogo comportamental basado de** (Giudice, 1999; Zerda, 2004; Albuquerque y Codenotti 2006; Sánchez, 2012; Del vasto, 2018; Cifuentes 2019).

El entrenamiento se realizó una vez al día con una duración de 40 minutos, cinco días a la semana, un día por especie, para lo cual se utilizaron las zonas de manejo con el propósito de realizar el condicionamiento por medio de contacto protegido.

#### **Las conductas o actividades a entrenar:**

**Cargar Clicker:** proceso que combina los fundamentos del condicionamiento clásico y operante, al principio el Clicker no representa un valor sin embargo adquiere valor cuando

es asociado a una recompensa como puede ser el alimento (reforzador primario) una vez que este es asociado a recompensas, este se transforma en un reforzador secundario y es percibido por el individuo como una señal positiva que indica la llegada de la recompensa mejorando así la aceleración del aprendizaje, precisión mejorando la comunicación, de esta manera el comportamiento correcto será marcado por el clicker y máximo a los 2 segundos después obtendrá su refuerzo (Pryor, 2006; Ramos y Ávila 2012).

***Cargar target:*** consiste en un objeto el cual llame la atención del individuo (bastón), para lograr que estos hagan un movimiento, sostener una posición, o tolerar un estímulo en particular y en ratificación por su acción; son premiados con algo que les gusta por responder de manera apropiada, al mismo tiempo se empieza a generar cooperación voluntaria del animal, se usa como una extensión del brazo del entrenador proporcionándole seguridad y protección (García, 2011; Monserrat, 2016; IAABC, 2019).

***Ingreso a zona de manejo:*** ingreso del o todos los individuos a las zonas de manejo voluntariamente, este comportamiento facilita el adecuado manejo por parte del personal, para poder hacer aseo a los recintos, garantizar la seguridad para el personal y los animales, además poder acceder a ellos de manera tranquila, los animales en ambientes controlados facilitaran su acercamiento y así cumplir con varios procesos como medicaciones en caso que se requiera. Este proceso también facilita el paso de los animales de manera voluntaria entre los cubiles, permitiendo separarlos o individualizarlos en caso de ser necesario.

***Paso por túneles:*** separar a los individuos ya sea en grupos o individualmente por si se requiere alguno específicamente ya sea por algún procedimiento o por manejo de rutina.

***Plataforma de pesaje:*** empleando plataformas con adecuaciones según las necesidades e historia de vida de los primates y cada una de las especies, esto permite que cada uno de los individuos se sienta cómodo, confiado y sea más fácil su pesaje, sin la necesidad de contenciones físicas, proporcionando experiencias positivas. Cada vez que el individuo se acerca a la plataforma para investigar y/o manipular se presenta un creciente interés del animal que debe estar seguido de un refuerzo de gran valor por parte del cuidador o entrenador motivándolo a acercarse al elemento con una mayor frecuencia (Irwin *et al.*, 2013).

**Ingreso a cajas de transporte:** condición necesaria para trasladar algún individuo ya sea para un procedimiento médico o movimiento entre recintos, sin que se vea afectada la confianza del animal con el cuidador, más bien permitiendo que los animales se sientan cómodos, evitando además experiencias negativas. Este ejercicio inicialmente se trabajó mediante la técnica de luring (se presenta la comida al animal y se guía hasta el lugar que se le indique) (Crowell, 2008) cuando el animal llega con más facilidad al túnel se emplea el target, al realizar correctamente el ejercicio se marca la conducta con el clicker y se refuerza.

**Desensibilización:** proceso gradual que se basa en la realización de ejercicios de contactos de baja intensidad con el propósito de acostumbrar a las especies de forma progresiva a estímulos nuevos o a experiencias que podrían llegar a ser negativas, es decir el animal no reacciona frente a ellos si no que se relaje o acostumbre (Gonzales del Pino *et al.*, 2009; Sánchez y Marín, 2021). Esto con el fin de poder realizar ecografías, extracción de sangre, aplicación de lociones y otros tratamientos tópicos, revisión de oídos, ojos y boca, evaluación de condición corporal, corte de uñas, desensibilización a jeringa y sabores diferentes preparando a los individuos a la entrega de medicación, permitiéndoles cooperar voluntariamente en los diferentes cuidados (Irwin *et al.*, 2013; Sánchez y Marín, 2021).

**Sociabilización:** el método de facilitación social en los animales se da cuando el comportamiento de uno o varios de los individuos aumenta la posibilidad de que otros animales también participen en el comportamiento o en el aumento de la intensidad del mismo (Romero, *sf*; Cabrera y Dos Santos, 2011). Este proceso facilita que los animales con comportamiento tímido o experiencias negativas pasadas se sientan más cómodos trabajando con sus congéneres y el aprendizaje pueda facilitarse.

Generalmente, es mejor para el personal cuidar los animales cuando estos le permiten acercarse, siendo más fácil de lograr cuando asocia al cuidador con cosas agradables en lugar de cosas desagradables. Si la interacción del cuidador con el animal implica el estímulo requerido, este querrá al cuidador cerca en lugar de tratar de evitarlo (Sánchez y Marín, 2021).

### **Análisis de los datos**

Las frecuencias de cada una de las conductas realizadas por cada individuo arrojadas por el Software de aplicación móvil ZooMonitor Versión 1 fueron analizadas a través de

histogramas de frecuencia donde se evaluaron las conductas ejecutadas con mayor repetición por los individuos, las cuales se implementaron a favor del entrenamiento.

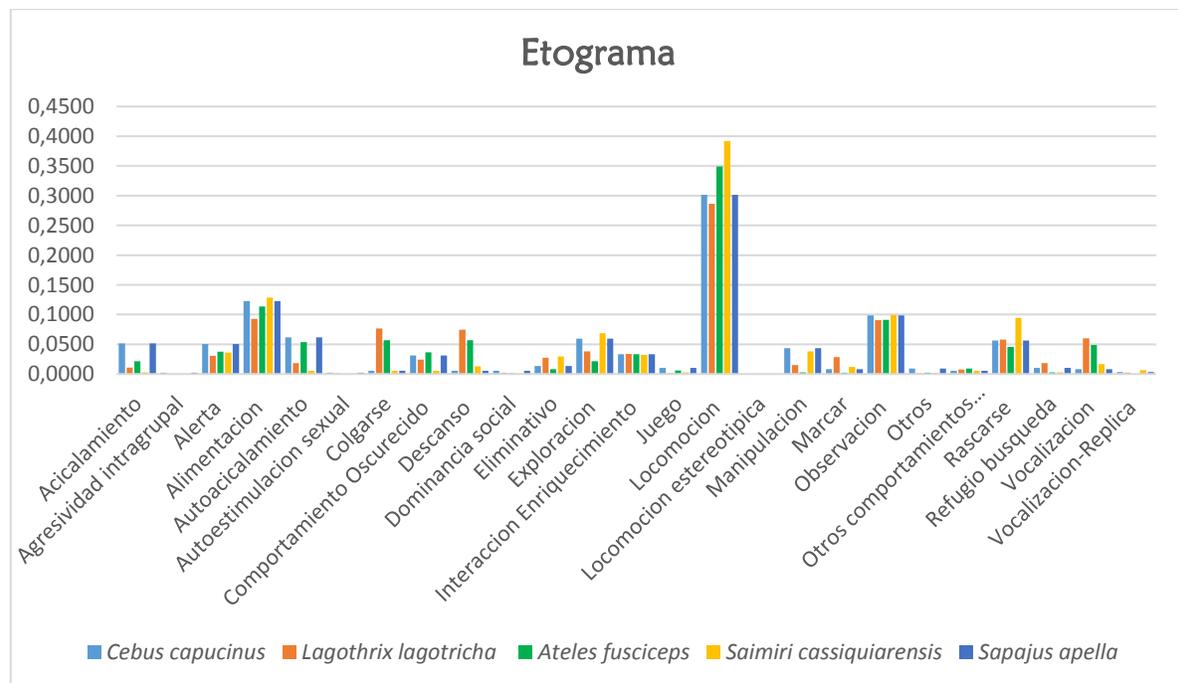
Análisis estadístico descriptivo de los datos que permita visualizar las variables medidas de los comportamientos tanto en vida silvestre como bajo cuidado humano.

## Resultados y Discusión

Elaboración del etograma para una mejor visualización de las conductas reportadas en el software ZooMonitor y su porcentual de aparición, se construyó la figura 1. El índice de cobertura de la muestra (Lahitte *et al.*, 2012) para el presente etograma parcial fue de 0,998. Se concluye que el etograma presento una elevada cobertura de la muestra.

**Figura 1**

*Etograma de las cinco especies de primates.*

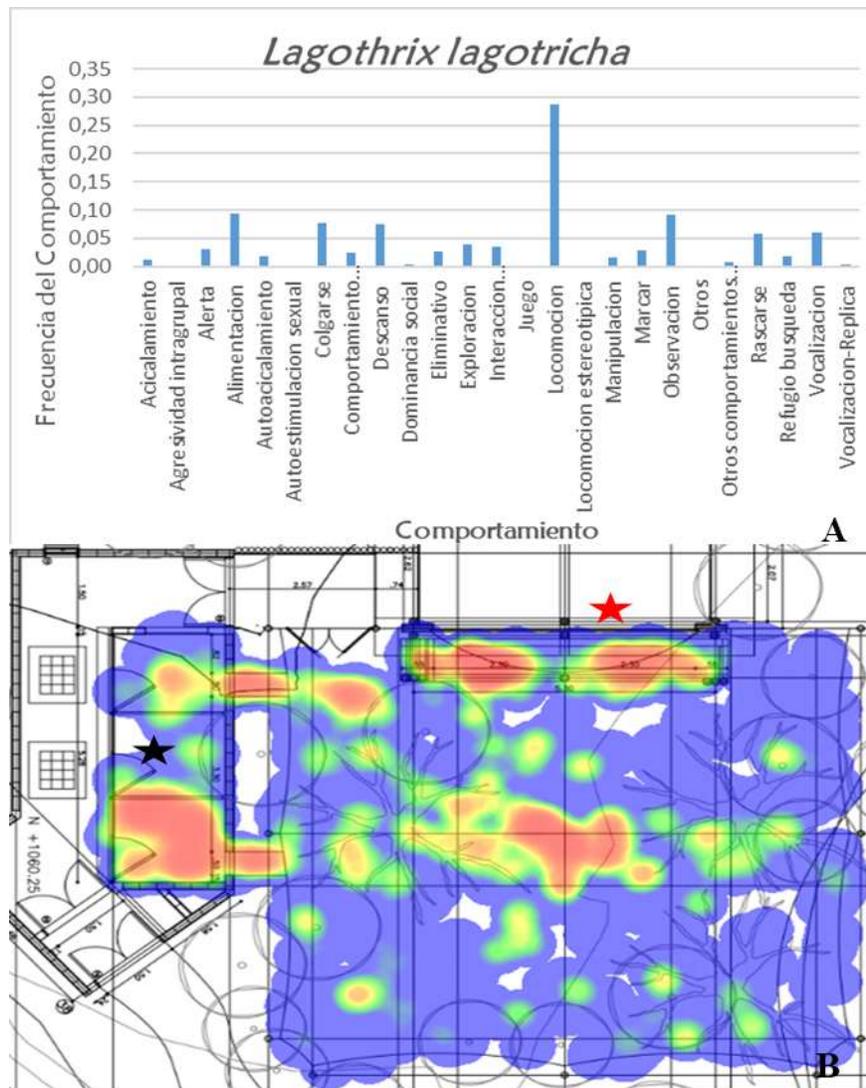


*Nota.* Comportamientos expresados por las cinco especies durante el tiempo de observación y su frecuencia.

La figura 1 demuestra que los individuos presentaron una mayor frecuencia en el comportamiento de locomoción, la segunda actividad más representativa fue la de alimentación y observación. Pese a las condiciones bajo cuidado humano, los individuos muestreados, no reportaron estereotipias en sus conductas, ni la aparición de pautas repetitivas ante la presencia de observadores humanos, ya que es un indicador de estrés crónico, ni cambios en el comportamiento normal, como el cojeo, incremento en la vocalización y patrones de sueño inusuales que son indicadores de estrés y temor (Lanier, 2008; Racciatti *et al.*, 2010; Salas y Manteca, 2016), no estuvieron presentes periodos muy largos de inactividad, y la condición corporal siempre fue buena permitiendo desempeñarse como individuos sanos; en cuanto a la competencia se expresó en muy baja frecuencia. Los animales mostraron un amplio catálogo de comportamientos propios en condiciones de vida libre, ocupando el tiempo en comportamientos propios como locomoción, alimentación, vocalizaciones, manipulación de objetos, observación, exploración, acicalamiento (grooming), esta es una conducta afiliativa muy importante ya que permite mantener la estabilidad en el grupo (Palagi *et al.*, 2004; Castillo, 2019), representando las actividades propias y naturales de cada una de estas especies.

**Figura 2**

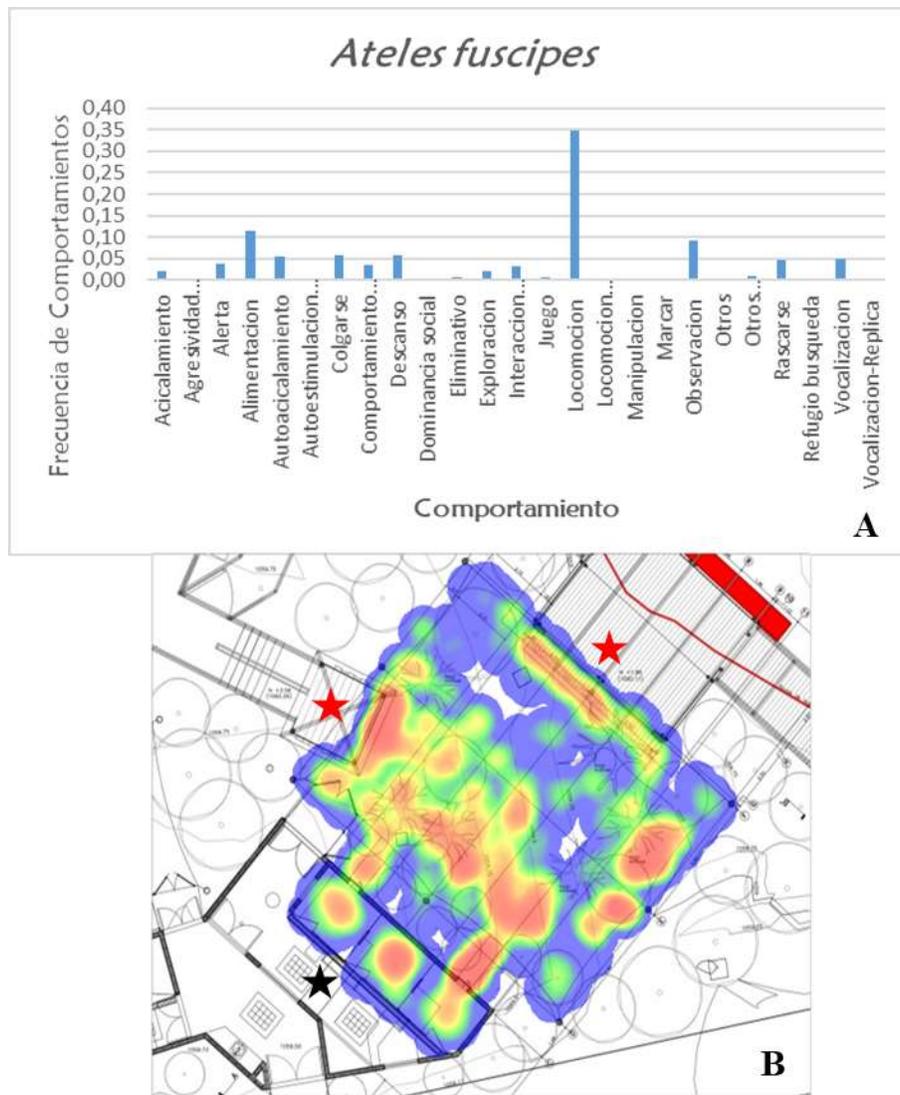
*Etograma de Lagothrix lagotricha*



*Nota.* Gráficos generados desde ZooMonitor software. A) Etograma de *Lagothrix lagotricha*. B) Mapa de calor del recinto de *L. lagotricha*. Se observan las zonas de manejo (estrella negra), recinto de exhibición y la visual donde los visitantes pueden observarlos (estrella roja). Áreas de uso más frecuente se muestran en rojo, áreas menos frecuentes se muestran en verde y azul oscuro, respectivamente. Esta gráfica analiza por otra parte el comportamiento en exhibición en donde la actividad más representativa es la locomoción (28,6%) seguido de la alimentación (0,92%) y observación (0,9%).

**Figura 3**

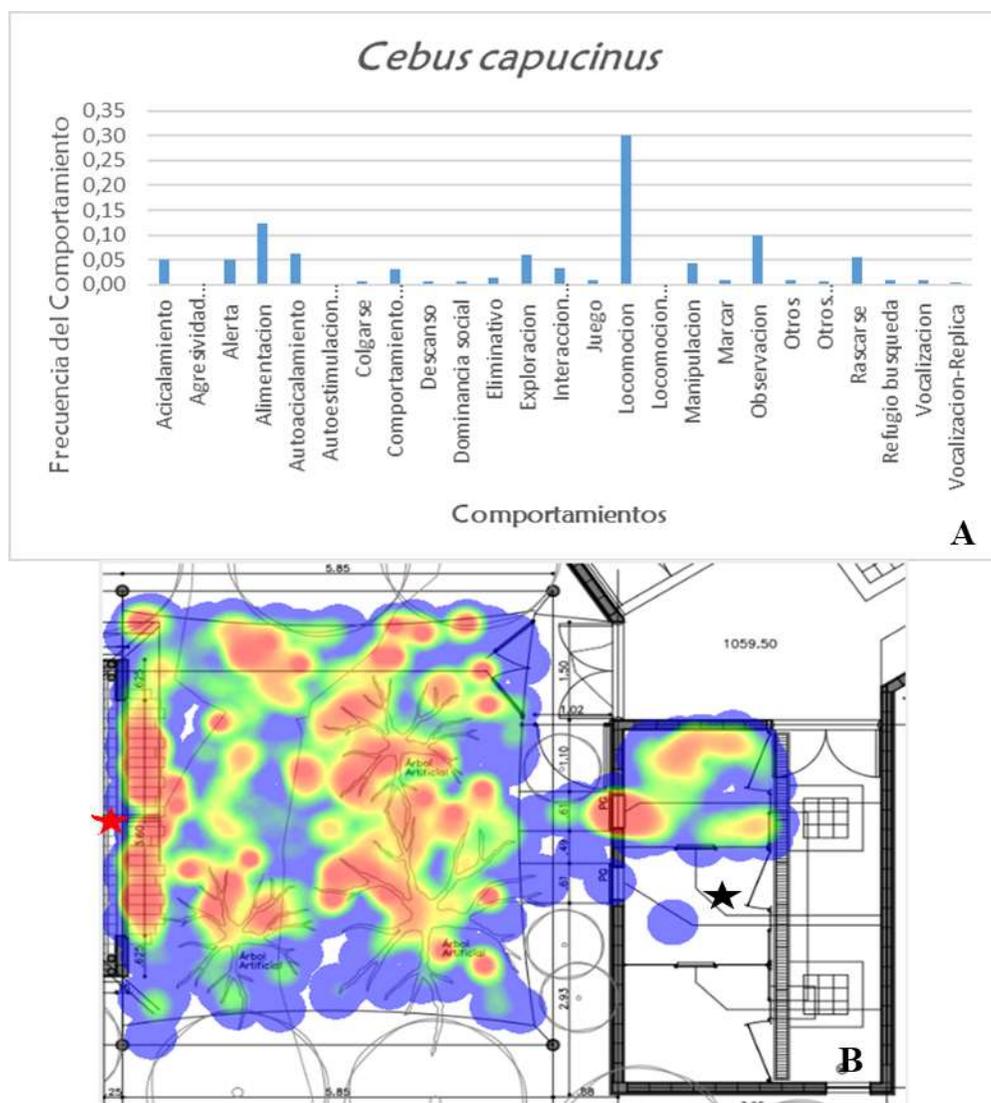
*Etograma de Ateles fuscipes*



*Nota.* Gráficos generados desde ZooMonitor software. A) Etograma de *Ateles fuscipes*. B) Mapa de calor del recinto de *A. fuscipes*. Se observan las zonas de manejo (estrella negra), recinto de exhibición y la visual donde los visitantes pueden observarlos (estrellas rojas). Áreas de uso más frecuente se muestran en rojo, áreas menos frecuentes se muestran en verde y azul oscuro, respectivamente, dedicando un 34,8 % en la locomoción y en alimentación un 11,3%, y en los demás comportamientos se dedicó la mayor cantidad de tiempo debido a que el recinto ofrece las condiciones necesarias para desplegar patrones de actividades adecuadas.

**Figura 4**

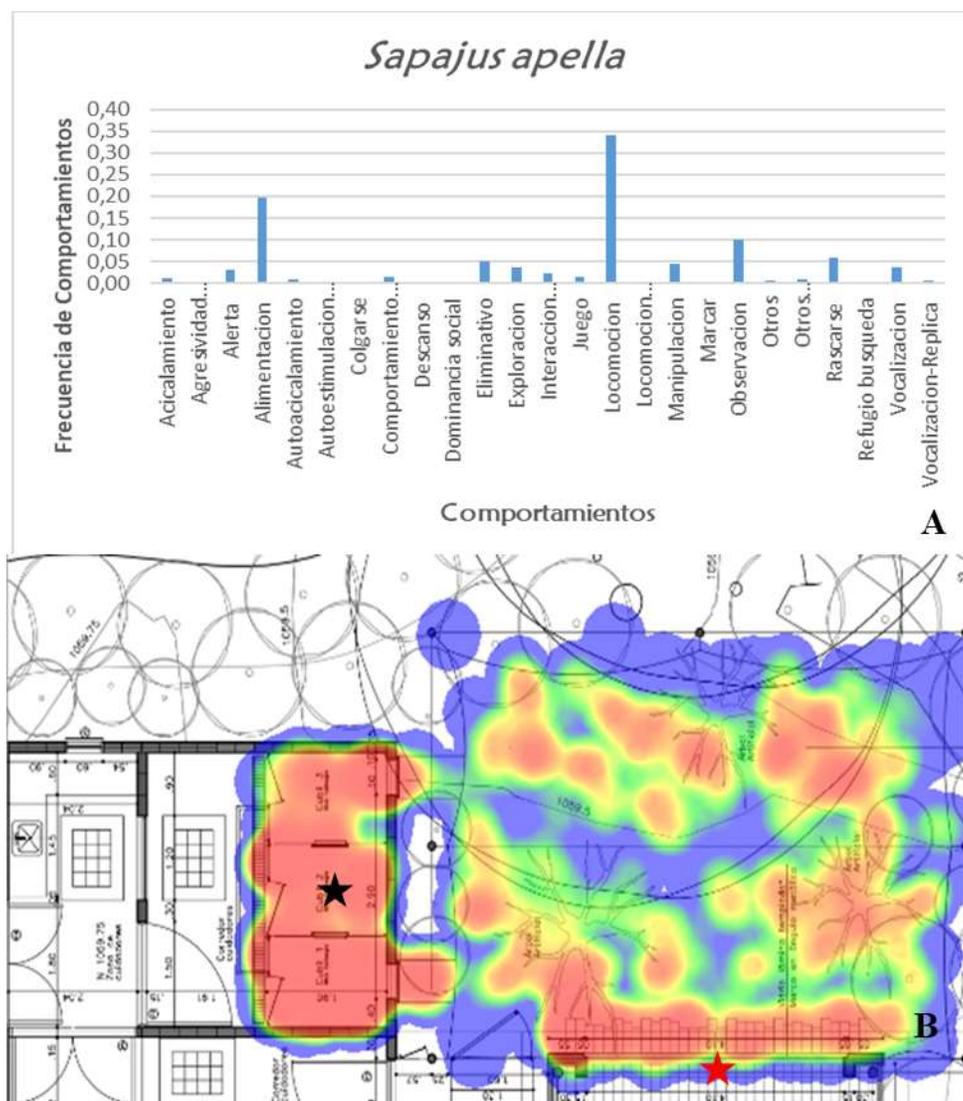
*Etograma de Cebus capucinus*



*Nota.* Gráficos generados desde ZooMonitor software. A) Etograma de *Cebus capucinus*. B) Mapa de calor del recinto de *C. capucinus*. Se observan las zonas de manejo (estrella negra), recinto de exhibición y la visual donde los visitantes pueden observarlos (estrella roja). Áreas de uso más frecuente se muestran en rojo, áreas menos frecuentes se muestran en verde y azul oscuro, respectivamente. Destinando un 30,1 % en la locomoción y en alimentación un 12,3%, observación 10% y acicalamiento 5,2%, siendo menos frecuentes comportamientos de agresión 0,02%.

**Figura 5**

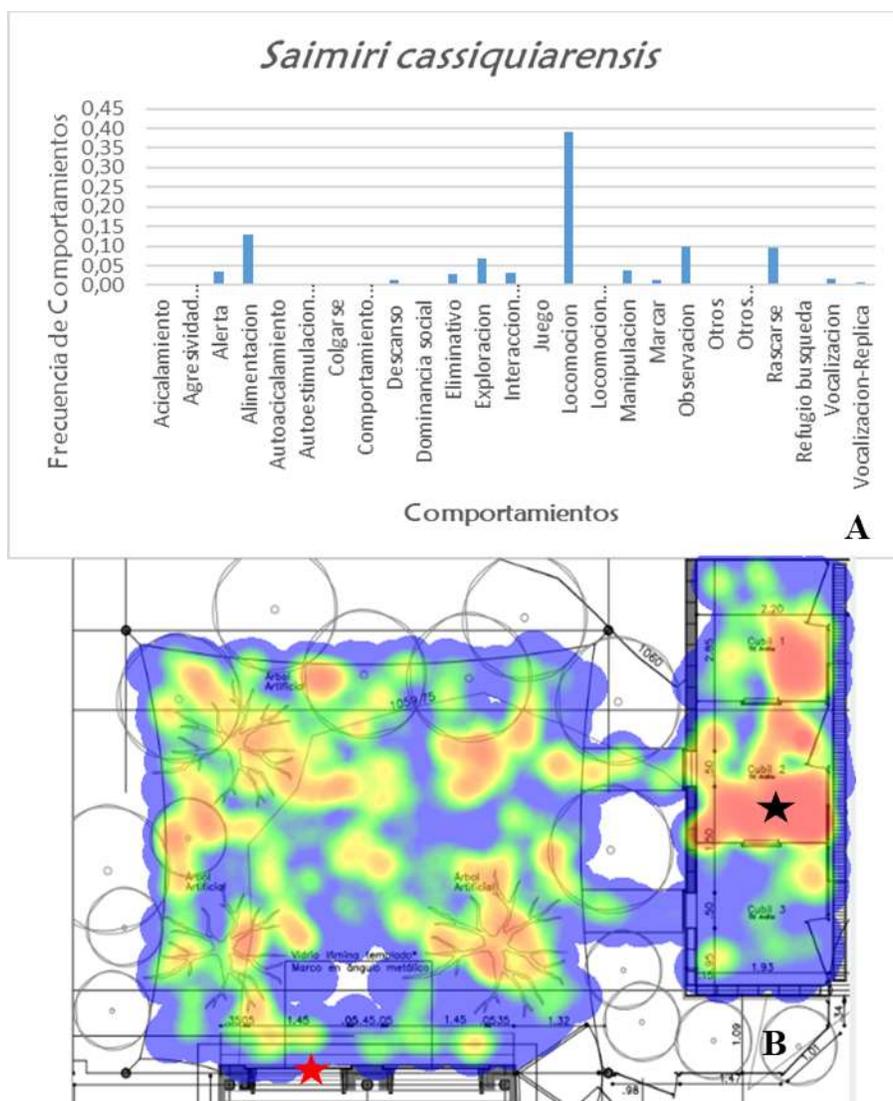
*Etograma de Sapajus apella*



*Nota.* Gráficos generados desde ZooMonitor software. A) Etograma de *Sapajus apellas*. B) Mapa de calor del recinto de *S. apella*. Se observan las zonas de manejo (estrella negra), recinto de exhibición y la visual donde los visitantes pueden observarlos (estrella roja). Áreas de uso más frecuente se muestran en rojo, áreas menos frecuentes se muestran en verde y azul oscuro, respectivamente. dedicando un 34,1 % en la locomoción y en alimentación un 19,7%, y en el resto de comportamientos se dedicó la mayor cantidad de tiempo debido a que el recinto incentiva conductas como desplazamiento, descanso efectivo, comportamientos sociales, expresión de conductas naturales según su biología.

**Figura 6**

*Etograma de Saimiri cassiquiarensis*



*Nota.* Gráficos generados desde ZooMonitor software. A) Etograma de *Saimiri cassiquiarensis*. B) Mapa de calor del recinto de *S. cassiquiarensis*. Se observan las zonas de manejo (estrella negra), recinto de exhibición y la visual donde los visitantes pueden observarlos (estrella roja). Áreas de uso más frecuente se muestran en rojo, áreas menos frecuentes se muestran en verde y azul oscuro, respectivamente. Desplegando así conductas naturales donde el tiempo dedicado a la alimentación (13%), forrajeo y desplazamiento (39%) fue mayor que el dedicado a el descanso (0,1%), favoreciendo conductas propias de la especie (Parra y Estrada, 2012).

## **Selección de Conductas**

En esta etapa, los comportamientos más frecuentes están relacionados con los requerimientos de los animales y los cuidadores, según el Etograma Fig. 1, las conductas como alimentación, manipulación, acicalamiento, interacción con el enriquecimiento, marcar y observar, fueron los comportamientos elegidos ya que los primates son muy curiosos, para facilitar el proceso de entrenamiento favoreciendo así la confianza entre los animales y sus cuidadores. Estas conductas generan interés sobre el animal, generando así los refuerzos primarios (alimentación) y secundarios como caricias.

## **Entrenamiento**

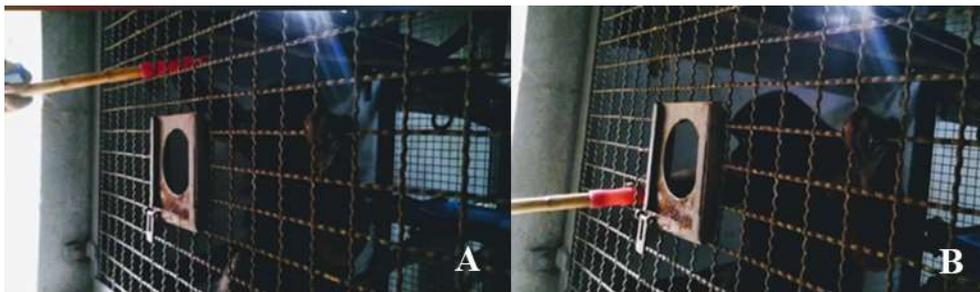
Los primates del nuevo mundo fueron muy receptivos al entrenamiento en cada una de las sesiones, respondieron correctamente, El refuerzo primario debe ser específico para las especies e individual. Siendo este muy deseable, para algunos animales como los primates una variedad de reforzadores, usados rotacionalmente es más efectivo (Crowell, 2008). Obteniendo así su refuerzo positivo primario (maní, rodajas de fruta, pasas, jugo de frutas, etc) y un puente (clicker). Realizando sesiones de entrenamiento cinco veces a la semana, un día por especie, con una duración en promedio de 10 a 15 minutos por individuo.

Combinando condicionamiento clásico y operante, primero se le enseñó a los primates a asociar algo muy bueno (alimento) con el sonido de un clicker, esto depende del condicionamiento clásico. Finalmente, cuando la asociación entre la recompensa y el clic es fuerte, este instrumento puede usarse como marcador de conducta en el condicionamiento operante (Breed y Moore 2016). Cuando se carga el clicker el tiempo lo es todo, si el clic no se entrega casi simultáneamente con el refuerzo. Este no asociara el clic con la recompensa, cuando entrenamos con clicker el proceso es más técnico y facilita de manera evidente la forma de obtener comportamientos deseables, mejorando así el cuidado y el bienestar de los primates no humanos (Wolf y White, 2012). Para algunos primates nerviosos se empleó un clicker regulando la intensidad del clic, aumentando progresivamente hasta observar que los animales respondían de manera positiva, sin reacción negativa frente al estímulo. Enseñándoles así a cooperar voluntariamente con muchas tareas diferentes, como ingresos a zonas de manejo, paso entre los cubiles, cajas de transporte, desensibilización, exámenes, administración de medicamentos, entre otras.

Durante el entrenamiento se presenta el target siempre visible para los animales, de modo que en el momento de trabajar con este elemento no haya una respuesta negativa por parte de ellos, se empieza ubicando el elemento siempre en el mismo lugar para enfocar el animal y evitar confusiones, cuando el individuo haya comprendido el ejercicio, se procede a mover en diferentes posiciones y lugares donde queremos que se ubiquen los primates, en caso de ser necesario se les muestra un refuerzo para llamar su atención, en dado caso de que no se acerquen en primera intención (Figura 7). Paso seguido se guía el primate para que siga el target y así poder acceder a las diferentes áreas del animal, lo cual facilitara procesos como exámenes físicos, condición corporal o algún otro tipo de procedimiento que se requiera. Siempre se debe tratar de ubicar el target de manera que el primate quede lo más cerca posible de nosotros a través del contacto protegido, facilitando su acceso y manipulación.

### Figura 7

*Target.*



*Nota.* Entrenamiento con target en A y B: *Lagothrix lagotricha*.

Los grupos de primates se entrenaron para pasar entre cubiles por medio de túneles y lograr individualizarlos. Los individuos no deben entrenar juntos ya que se generan más distracciones de los que realmente se pueden presentar, este puede ser un paso incómodo para ellos a medida que se genera un patrón de constancia y se dan cuenta que la separación se realiza con el fin de entrenamiento y estimulación mental. Los primates toman una actitud diferente, colaborando con el proceso, respuesta al aprendizaje por medio de la facilitación social por el cual aprenden observando lo que los demás hacen. Es un tipo de transmisión no genética de la información que, en el caso de primates, es modulado además por la estructura social del grupo, la dinámica social influencia la probabilidad de aprendizaje social, en este

caso los dominantes o congéneres mostraban a los juveniles como hacerlo y ellos lograban pasar mejor entre cubiles y zonas de manejo (Tujague, 2013).

En el entrenamiento en cajas de transporte, un refuerzo primario (alimento), se administra después de que el animal se haya trasladado al lugar deseado, guiándolos con el target para ingresar a las cajas y luego obtener una recompensa. Si el primate no se siente atraído por el target se ubica un “refuerzo” dentro de la caja y cuando este entra se le suministra otro refuerzo más potente, progresivamente el primate entrara a la caja de transporte y cuando está muy tranquilo o confiado se comienza a trabajar en cerrar las puertas, que lo mantienen dentro de esta (Figura 8).

### **Figura 8**

*Ingreso a caja de transporte.*



*Nota.* Ingreso a cajas de transporte con refuerzo positivo en A: *Saimiris cassiquiarensis*, B: *Ateles fusciceps*.

Para el suministro de medicamentos, brindamos un líquido (jugo o compota) a través de una jeringa, al finalizar la dosis completa, se le entrega una recompensa (Figura 9). Luego este líquido se empieza a cambiar gradualmente con el medicamento, los individuos siempre reciben un refuerzo positivo por terminar el contenido de la jeringa. Es importante saber que hay que entrenar primero con la jeringa, cada vez que haya comida aparece la jeringa cerca al animal para que la vea, sino hay comida no hay jeringa, si hay comida, aparece la jeringa,

así sucesivamente hasta que el animal pierda valor por el elemento, después proceder como se indicó en el principio del párrafo.

### Figura 9

*Desensibilización para medicación vía oral.*



*Nota.* Desensibilización a jeringa y habituación a diferentes sabores preparando así a los animales para entrega de medicación, permitiendo así cooperar de manera voluntaria. A: *Sapajus apella*, B: *Saimiris cassiquiarensis*, C: *Ateles fusciceps*.

En cuanto a la desensibilización, los animales permitieron por medio del entrenamiento un acercamiento mayor, facilitando así la evaluación de zonas difíciles de examinar a simple vista, dando acceso a miembros anteriores y posteriores, zona abdominal (ecografía (Figura 11)), base de la cola, zona ocular, cabeza, revisión de condición corporal, aplicación de cremas o tratamientos tópicos. La desensibilización de cola se realizó pensando en una futura toma de presión o punción para muestras de sangre, esta se realizó con aguja roma en la vena lateral (Wolf y White, 2012), mismo proceso se realizó en brazos, donde los individuos permitieron realizar esta punción, al momento del contacto se debe tener en cuenta que sea suave pero firme aumentando gradualmente la punción, así como también es importante el tiempo empleado que requiere la extracción de la muestra. Ofreciendo recompensas después de cada punción con la jeringa (Figura 10).

## Figura 10

*Desensibilización progresiva.*



*Nota.* Habitación y desensibilización progresiva al contacto de manera voluntaria en diferentes procesos para coleccionar muestras o evaluar su estado actual. A y B: Desensibilización progresiva, C: Desensibilización con aguja punta roma en *Ateles fusciceps*, D: Desensibilización en *Sapajus apella*, E: Evaluación corporal en *Lagothrix lagotricha*.

## Figura 11

*Desensibilización ecografía.*



*Nota.* Desensibilización para participar en exámenes médicos como ecografías. A y B: Apretadero para ecografías en *Ateles fusciceps*, C: Entrenamiento para ecografía en *Lagothrix lagotricha*.

Con base en las observaciones iniciales, para el pesaje de los individuos se diseñaron y se construyeron plataformas adecuadas para las especies, esto permitió que ellos se sintieran más cómodos y fuera más fácil el proceso (Figura 12). Al principio las plataformas se ubicaron en las zonas de manejo para que los animales las observaran (habituaación: pérdida de respuesta a un estímulo cuando se da el estímulo repetidamente) e interactuaran con ellas (Breed y Moore, 2016). Posteriormente al momento de pesar a los individuos se les guiaba con el target y se les reforzaba por acercarse a la plataforma hasta obtener una buena posición para poder registrar su peso. Por facilitación social los primates aprendieron más fácil a subir a las plataformas, sobre todo los juveniles ya que veían que sus congéneres recibían una recompensa y estos presentaban un estado más tranquilo y de cooperación (Figura 13).

### **Figura 12**

*Plataformas para pesajes.*



*Nota.* Plataformas para pesaje de primates A y B medianos primates, C primates pequeños.

## Figura 13

### *Pesaje de primates.*



*Nota.* Implementación de pesajes con refuerzo positivo A: *Sapajus apella*, B: *Cebus capucinus*, C: *Saimiri cassiquiarensis*, D: *Ateles fusciceps*, E: *Lagothrix lagotricha*.

Todas las etapas realizadas durante el proyecto se cumplieron, una de ellas fue la etapa de observación la cual cumplió con el objetivo planteado al principio del proyecto, esta consistía en identificar los comportamientos que ejecutan los primates. Es importante mantener registros detallados de observación física, funcional y de comportamiento para una gestión eficaz del bienestar animal. El registro permite monitorear la condición actual del animal, incluyendo cualquier cambio, deterioro, estabilidad o mejora en el estado de bienestar. También permiten la detección de cualquier cambio inesperado en el manejo que pueda identificarse como la causa del problema, así como la evaluación de los resultados de cualquier manejo animal importante o intervención veterinaria.

El condicionamiento operante basado principalmente en el refuerzo positivo es el método más viable para entrenar primates o cualquier otra especie, ya que es un método que implica el bienestar animal, no sufre de inanición, maltrato físico, ni emocional, los primates trabajan bajo refuerzos positivos y realiza más actividades cuando lo desea, y no cuando el entrenador lo obliga a aprender la actividad (Mellor *et al.*, 2015). Trabajando entonces con todos los

individuos de las diferentes especies de forma similar, se busca obtener cualquiera de los beneficios, aunque en el presente no se demande por necesidad, ya que, en un futuro, es probable que alguno de los individuos sufra algún padecimiento o se necesite evaluar y es mejor estar preparados y responder de manera oportuna ante cualquier evento. Todo este proceso permite fortalecer la relación positiva entre el entrenador y los animales, fomentando el bienestar positivo para interacciones futuras. Todo el entrenamiento debe crear un ambiente estimulante y emocionante para los animales dándoles la oportunidad de participar en sus procesos de cuidado sin la necesidad de restricciones físicas o químicas, que muy a menudo ocasionan altos niveles de estrés, problemas a la integridad y salud, recuerdos negativos y conductas agresivas.

El desarrollo del periodo de entrenamiento por condicionamiento clásico y operante culminó exitosamente; durante este tiempo se observó que los primates aceptaron satisfactoriamente los refuerzos utilizados para las conductas enseñadas, se mostraban interesados en las sesiones, y los avances del proceso se evidenciaban gradualmente. Los ejemplares de las 5 especies de primates obtuvieron buenos resultados a la hora del aprendizaje durante cada una de las sesiones, para los individuos nerviosos se presentaron dificultades ya que al ver un objeto nuevo o al escuchar nuevos sonidos se asustaban con facilidad, pero por el método de habituación poco a poco y gradualmente se fue perdiendo esa condición, lo positivo es que estos individuos participaban de manera indirecta se sentían más cómodos observando a sus congéneres. Para los individuos que no se acercaban a las personas durante las sesiones de entrenamiento, se implementó la técnica de distancia crítica, esto permitió por ejemplo que mientras el entrenador se alejaba el animal se acercara a la plataforma de pesaje y desde esta distancia se marcara la conducta con el clicker para después acercarse a entregar el refuerzo en la misma plataforma o cerca de ella, de manera gradual ellos fueron acercándose cada vez más.

## **Conclusiones**

Los etogramas son una herramienta útil y sencilla que se puede realizar en instituciones que mantienen animales bajo cuidado humano ya que nos permiten evidenciar el comportamiento que tienen los individuos en un espacio con condiciones óptimas y uno que no las tiene.

Para la mayoría de las especies animales, existen pocos estudios cuyo objetivo principal sea describir el comportamiento. Lo más común es encontrar descripciones separadas de ciertos comportamientos en base a los temas tratados en la investigación, generalmente referidos a diferentes especies. Pero la descripción de comportamientos específicos, la publicación de etogramas parciales en realidad no existe.

El cuidado que se brinda bajo cuidado humano reduce el tiempo que el animal debe estar ocupado satisfaciendo sus necesidades básicas como forrajear, buscando refugio, defendiendo territorios, etc. Por estas situaciones la necesidad de proporcionar métodos alternativos para estimular comportamientos naturales, los animales encuentran necesidades tanto físicas como mentales de esta manera se reduce el estrés y se evitan comportamientos anormales. Los individuos en espacios más grandes tienen a presentar comportamientos más similares a especies en vida silvestre, sin embargo, la evidencia de periodos de inactividad prolongada puede indicar que no hay factores de estrés que están ausentes en vida silvestre y les permite estar en este estado más tiempo (Imoberdorf *et al.*, 2020). Por lo antes expresado, es importante recordar que para asegurar un manejo adecuado de los animales, se debe utilizar adecuadamente la biología y el comportamiento natural de la especie (etología), por esto se recomienda que tanto los programas de entrenamiento y enriquecimiento ambiental en los parques que cuentan con primates bajo su cuidado conozcan de manera clara y precisa la historia natural e individual de estas especies (rango, estado, forma, estilo y preferencias de acceso a los alimentos; y comportamiento social para proporcionar un buen bienestar). (Mellor *et al.*, 2015).

El condicionamiento clásico y operante ha permitido realizar diferentes tratamientos clínicos veterinarios sin la necesidad de una contención física o química, logrando disminuir niveles de estrés en los animales e incrementando la seguridad tanto de las personas como de los animales, ya que con la aplicación correcta de esta ciencia se pueden evitar conductas de comunicación que manifiestan estrés en los ejemplares tales como vocalizaciones y agresiones, lo cual puede afectar a los demás ejemplares alojados en el mismo recinto (Herrera *et al.*, 2014).

El presente estudio logró generar información sistemática sobre el comportamiento de *L. lagotricha*, *A. fuscipes*, *C. capucinus*, *S. apella* y *S. cassiquiarensis*, que podrá ser utilizado

para futuras investigaciones en estos primates y comparado con las otras especies de primates existentes a nivel mundial.

Los trabajos de observación conductual y de etogramas son fundamentales ya que se lograron identificar y comparar patrones de comportamientos sociales, de alimentación, de descanso, de manipulación, de acicalamiento y de desplazamiento, además, elaborar recomendaciones para el mejoramiento de la calidad de vida de estos primates bajo cuidado humano, herramienta fundamental para el entendimiento no solo biológico sino también clínico, mejorando así los programas de manejo y de entrenamiento animal.

## Referencias

- Abramson, C. I., & Kieson, E. (2016). *Conditioning methods for animals in agriculture: a review. Ciência Animal Brasileira, 17(3), 359-375.*
- Aguilera, D. E. S. (2019). *Comportamiento de dos especies de león marino (Otaria flavescens y Zalaphus californianus) frente a varios métodos de enriquecimiento ambiental: Universidad de Alicante.*
- Albuquerque, V, J., & Codenotti, T, Leiroz. (2006). Etograma de um grupo de bugios-pretos, *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812) (Primates, Atelidae) em um habitat fragmentado. *Revista de Etologia, 8(2), 97-107.*
- Alfonso, C. F. F. (2006). Densidad poblacional y ecología de *Ateles hybridus* (I. Geoffroyi-St. Hilaire, 1829) en un fragmento de bosque húmedo tropical en la Hacienda San Juan de Carare, Municipio de Cimitarra, Departamento de Santander, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.
- Arbeláez, E., Vega, A., y Arbeláez, V. (2017). Manual de protocolos de manejo, rehabilitación y crianza para la conservación del Oso Andino (*Tremarctos ornatus*), Amaru Bioparque Cuenca y Comisión de Gestión Ambiental del GAD Municipal del Cantón Cuenca.
- Barnes, H. A. (2012). Reintroduction of a neonatal Woolly monkey *Lagothrix lagotricha* at Monkey World—A pe R escue C entre, UK, following separation from mother by dominant male at birth. *International Zoo Yearbook, 46(1), 175-180.*

- Bello, J. C., Báez, M., Gomez, M. F., Orrego, O., & Nagele, L. (2014). Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia. Bogotá: Instituto Alexander von Humboldt; 2014. p. 25.
- Breed, M. D., & Moore, J. (2016). Learning. *Animal Behavior*, 145–173.
- Burghardt, G.M. (2006). *The Genesis of Animal Play. Testing the Limits*. Cambridge, US: The MIT Press.
- Cabrera, R., & Dos Santos, C. V. (2012). Un análisis del proceso de aprendizaje social en animales no humanos: situaciones apetitivas versus aversivas. *Universitas Psychologica*, 11(3), 989-1000.
- Camacho, S. G., y Gómez, A. M. S. (2015). Evaluación de un programa de condicionamiento operante con refuerzo positivo en un grupo de felinos (*Panthera tigris*) del parque zoológico matecaña- Pereira- Colombia. Universidad tecnológica de Pereira.
- Carranza, J. (2000). Introducción a la ciencia del comportamiento. *Madrid: Universidad de Extremadura*. Cáceres, 2000, 590 p.
- Carter, M., & Shieh, J. (2015). *Animal Behavior. Guide to Research Techniques in Neuroscience*, 39–71. doi:10.1016/b978-0-12-800511-8.00002-2
- Castillo, A. R. (2019). Estudio de la integración de tres nuevos chimpancés dentro de un grupo ya formado a través del análisis de redes sociales. Universidad de Girona.
- Cifuentes, M. O. (2019). Establecimiento de un plan de entrenamiento de titis (Primates: Callitrichidae) mediante el método de condicionamiento operante en el Zoológico de Cali: Universidad de Caldas
- Coca, L. V. G. (2014). El planeta de los simios: aprendizaje en primates (humanos y no humanos). *Maguaré*, 28(2), 189-196.
- Colahan, H., & Breder, C. (2003). Primate training at Disney's animal kingdom. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 6(3), 235-246.
- Colomb, J., & Brembs, B. (2010). The biology of psychology: Simple conditioning?. *Communicative & integrative biology*, 3(2), 142-145.
- Crowell, D. S. L. (2008). Use of operant conditioning to facilitate examination of zoo animals. *Compend Contin Educ Vet*, 30(4), 218-9.

- De La Ossa, V. J. (2016). Anotaciones sobre bienestar animal en zoológicos. *Revista Colombiana de Ciencia Animal-Recia*, 411-423.
- Del Vasto, C. L. M. (2018). Evaluación de estrategias de enriquecimiento ambiental para el manejo de grupos de Tití gris (*Saguinus leucopus*) en el Zoológico de Cali: Universidad ICESI, 25.
- Eaton, R. W., Libey, T., & Fetz, E. E. (2017). Operant conditioning of neural activity in freely behaving monkeys with intracranial reinforcement. *Journal of neurophysiology*, 117(3), 1112-1125.
- Fazio, J. M., Barthel, T., Freeman, E. W., Garlick-Ott, K., Scholle, A., & Brown, J. L. (2020). Utilizing Camera Traps, Closed Circuit Cameras and Behavior Observation Software to Monitor Activity Budgets, Habitat Use, and Social Interactions of Zoo-Housed Asian Elephants (*Elephas maximus*). *Animals*, 10(11), 2026.
- García, S. D. D. (2011). Condicionamiento operante para manejo clínico en un oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*) en cautiverio.
- Giudice, A. M. (1999). *Análisis del comportamiento de Cebus apella en jardines zoológicos* (Doctoral dissertation, Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales).
- González del Pino, F., Escalante, F., Wilde, O. R. (2009). Técnica del imprinting, sociabilización y manejo intensivo temprano en el potrillo. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria.
- Guerra, L. G. G. C., & Silva, M. T. A. (2010). Learning processes and the neural analysis of conditioning. *Psychology & Neuroscience*, 3(2), 195.
- Guzmán, J. P. M. (2018). Aspectos sanitarios, manejo clínico y entrenamiento del jaguar (*Panthera onca*) en zoológicos. Universidad de ciencias aplicadas y ambientales.
- Herrera, J. A., Calderón, G., Sánchez, R., Bernal, J. A., López, A., & Lenzi, R. (2014). Obtención seminal mediante condicionamiento operante en *Tursiops truncatus* (Mammalia: Cetacea) en cautiverio en un ambiente marino. *Ciencia y Mar*, 22(54), 19-26.

- Hincapié, C. G. (2019). Plan de condicionamiento operante en chimpancés (*Pan troglodytes*), para colecta de muestra sanguínea: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Howery, L. D. (2007). Why do Animals Behave the Way they do? School of Natural Resources, University of Arizona.
- IAABC. (2019). Manual de entrenamiento canino. International Association of Animal Behavior Consultants. Chile.
- Imoberdorf, P., Rivas, M., Repetto, C., Neme, L. y Sciabarrasi, A. (2020). Etograma de guacamayos híbridos: una herramienta de bienestar animal en la Estación Biológica La Esmeralda, Santa Fe, Argentina.
- Irwin, M. D., Stoner, J. B., & Cobaugh, A. M. (Eds.). (2013). Zookeeping: an introduction to the science and technology. University of Chicago Press.
- Iversen, I. H., Ragnarsdottir, G. A., & Randrup, K. I. (1984). Operant conditioning of autogrooming in vervet monkeys (*Cercopithecus aethiops*). *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 42(2), 171-189.
- Jácome, A. C. S. (2012). Diseño de un plan de técnicas de condicionamiento animal (ECO), para obtención de una respuesta clínica efectiva (Rece) en espécimen de jaguar (*Panthera onca*). Ecuador: Universidad Central de Ecuador.
- Kollikowski, A., Zimmermann, E., & Radespiel, U. (2019). First experimental evidence for olfactory species discrimination in two nocturnal primate species (*Microcebus lehilahytsara* and *M. murinus*). *Scientific reports*, 9(1), 1-12.
- Lahitte, H. B., Ferrari, R., & Lázaro, L. (2012). Teoría y Práctica de la descripción en Ciencias del comportamiento. *Etogramática. La Plata: Nobuko*.
- Lahitte, H. B., Ferrari, H. R., & Lázaro, L. (2002). Sobre el etograma, 1: del etograma como lenguaje al lenguaje de los etogramas. *Revista de Etología*, 4(2), 129-141.
- Lanier, J. L. (2008). El estrés y el miedo en procedimientos estándares agropecuarios. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, 9(10B), 1-13.
- Laska, M., Salazar, L. T. H., & Luna, E. R. (2003). Successful acquisition of an olfactory discrimination paradigm by spider monkeys, *Ateles geoffroyi*. *Physiology & Behavior*, 78(2), 321-329.

- Laule, G. E., Bloomsmith, M. A., & Schapiro, S. J. (2003). The use of positive reinforcement training techniques to enhance the care, management, and welfare of primates in the laboratory. *Journal of applied animal welfare science*, 6(3), 163-173.
- López, R. I. (2014). Métodos de medición de conducta en estudios de fauna silvestre. M. Martínez-Gómez, RA Lucio, & J. Rodríguez-Antolín, *Biología del comportamiento: Aportaciones desde la fisiología*, Universidad Autónoma de Tlaxcala, Tlaxcala, 47-60.
- Martínez del Castillo, G. (2006). Obtención de Semen de Rinoceronte Blanco (*Ceratotherium simum simum*) mediante Condicionamiento Operante-(Semen Recollection. *REDVET*.
- Marsh, L. K. (2003). The nature of fragmentation. Primates in fragments: ecology and conservation (LK Marsh ed.).
- Martín, G. (2016). Etología y comportamiento animal: principios de bienestar animal. *Universidad Nacional de Tucumán. Facultad de Agronomía y Zootecnia. Tucumán, Argentina*.
- Mellor, D. J., Hunt, S. & Gusset, M. (eds) (2015) Cuidando la fauna silvestre: La Estrategia Mundial de Zoológicos y Acuarios para el Bienestar Animal. Gland: Oficina Ejecutiva de WAZA : 94 pp.
- Molina, C. G. C. (2018). Diseño y evaluación de un programa de condicionamiento operante para toma de muestra sanguínea, materia fecal y citología vaginal en dos hembras de rinoceronte blanco (*Ceratotherium simum*) del Bioparque Ukumari-Pereira-Colombia. Universidad de ciencias aplicadas y ambientales.
- Montserrat, D. M. (2016). Implementación de un programa de condicionamiento operante para manejos clínicos aplicado a felinos en cautiverio en el parque ecológico Ehécatl.
- Palagi, E., Cordoni, G., & Borgognini Tarli, S. M. (2004). Immediate and Delayed Benefits of Play Behaviour: New Evidence from Chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Ethology*, 110(12), 949–962. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.2004.01035.x>
- Parra, H, J. P., & Estrada, C. G. E. (2012). Patrón de comportamiento de monos ardilla (*Saimiri sciureus*). *CES Medicina Veterinaria Y Zootecnia*, 6(2), 30–43

- Pérez, P. A., Pérez, G. E., Pallarès, M. N., Llecha, J. C., y Nogales, P. A. (2012). Ética y bienestar de los animales en los parques zoológicos. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Pinzón, L. F. M., y Franco, L. N. M. (Sin Fecha). Implementación de un programa de condicionamiento operante con refuerzo positivo en tres felinos africanos (*Panthera leo*) del Bioparque Ukumari-Pereira-Colombia.
- Prescott, M. J., & Buchanan-Smith, H. M. (2003). Training nonhuman primates using positive reinforcement techniques. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 6(3), 157-161.
- Pryor, K. (2006). No lo mates... enséñale. *El arte de enseñar y adiestrar. Modelado, reforzamiento positivo y técnicas de modificación de la conducta. Kns Ediciones.*
- Racciatti, D., Caronna, A., Gonzales, L. A., Hernandez, G. I., Mendez, C. V., Farinati, Z., Nagle, C. y Ferrari, H. R. (2010). Conference: La importancia del etograma como herramienta para evaluar el bienestar de primates no humanos para investigación. Taller Nacional de Bienestar Animal – Enriquecimiento Ambiental de Fauna Silvestre. Fundación Temaikén
- Ramos, P. P., & Ávila, G. A. C. (2012). Cognición en perros: revisión y reporte de caso. *eNeurobiología*, 3(5), 2-12.
- Romero, C. A. (sf). Facilitación e inhibición contexto espacio-temporal del comportamiento: Primer abordaje.
- SAG. (2014). Criterios Técnicos para la Mantenición y Manejo de Fauna Silvestre en Cautiverio. Gobierno de Chile.
- Salas, M., & Manteca, X. (2016). Evaluación del bienestar en animales de zoológico: indicadores basados en el animal.
- Sánchez, Q. J. I. y Marín, S. E. (2021). Importancia del contacto con-sentido de los neonatos en su etapa sensible. IAABC.
- Sánchez, Q. J. I. (2012). Estandarización metodológica para el entrenamiento de elefantes africanos (*Loxodonta africana*) por el método de condicionamiento operante en el Zoológico Matecaña de Pereira Colombia: Universidad de Caldas.

- Savastano, G., Hanson, A., & McCann, C. (2003). The development of an operant conditioning training program for New World primates at the Bronx Zoo. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 6(3), 247-261.
- SERFOR y WCS. (2017). Guía: Manejo de animales silvestres decomisados o hallados en abandono. 3da edición. Lima, Perú. 103 pp.
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms: an experimental analysis*. Appleton Century Crofts. New York.
- Tujague, M. P. (2013). Comportamiento espacial y memoria en el mono caí (*Cebus apella*) en contexto de grupo: semejanzas entre primates no-humanos y humanos (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).
- Uribe, A. C. N. (2019). Implementación y seguimiento de un plan de condicionamiento operante con refuerzo positivo para finalidades médicas en jirafas (*Giraffa camelopardalis*) en el Bioparque Ukumarí-Pereira-Colombia.
- Wark, J. D., Cronin, K. A., Niemann, T., Shender, M. A., Horrigan, A., Kao, A., & Ross, M. R. (2019). Monitoring the behavior and habitat use of animals to enhance welfare using the ZooMonitor app. *Animal Behavior and Cognition*, 6(3), 158–167. <https://doi.org/10.26451/abc.06.03.01.2019>.
- Weiss, E., & Wilson, S. (2003). The use of classical and operant conditioning in training Aldabra tortoises (*Geochelone gigantea*) for venipuncture and other husbandry issues. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 6(1), 33-38.
- Westlund, K. (2015). Training laboratory primates—benefits and techniques. *Primate Biology*, 2(1), 119.
- Williams, L., & Glasgow, M. (2000). Squirrel monkey behavior in research. *ILAR journal*, 41(1), 26-36.
- Wolf, R. F., & White, G. L. (2012). Clinical Techniques used for Nonhuman Primates. *Nonhuman Primates in Biomedical Research*, 323–337. doi:10.1016/b978-0-12-381365-7.00013-3
- Zerda, E. O. (2004). *Comportamiento animal: Introducción, métodos y prácticas*. Universidad Nacional de Colombia.

